



SUBSECRETARIA DE TRANSPORTES

SENSORIZACIÓN BLUETOOTH VIÑA DEL MAR QUILPUÉ-VILLA ALEMANA CON-CÓN

CIUDADES INTELIGENTES - COORDINACIÓN DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO

ABRIL 2013

1 Introducción

El incremento en la cantidad de vehículos, el crecimiento de la población, la urbanización y la industrialización y los cambios en la densidad de la población tienen un alto impacto sobre la movilidad de la ciudad.

Los esfuerzos encaminados a resolver los problemas de movilidad en las vías de las ciudades, dan origen en la actualidad a los Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS), los cuales integran tecnologías de información y comunicaciones en la infraestructura y los vehículos con el fin de optimizar el uso de las vías y en consecuencia mejorar la seguridad, reducir los tiempos de desplazamiento, la contaminación y el consumo de combustible, entre otros.

Es precisamente la integración de tecnologías en la infraestructura vial la que sustenta la monitorización de la movilidad de una ciudad. Censos, mediciones y muestreos entregan información importante tanto a la hora de planificar viajes, como para la planificación de los sistemas de transporte en base a la evolución de variables de movilidad, razón por lo cual cada vez es más importante introducir herramientas que acerquen a los usuarios y a organismos coordinadores a datos deterministas de cómo se mueve una ciudad.

Dentro de las variables monitorizadas, la información de tiempos de viaje entre tramos determinados, constituye una de las mediciones de mayor influencia en la toma de decisiones por parte de los usuarios de servicios de transporte. Por otro lado la descripción de cómo se mueve una ciudad en términos de orígenes y destinos, es una variable de importancia a la hora de planificar el transporte. En la actualidad cada una de estas mediciones son posibles de aproximar mediante sensores de captura vehicular. En este sentido una tecnología en auge, de fácil mantención y buena penetración en el mercado es la detección de dispositivos bluetooth.

A continuación se propone una configuración para la estimación de tiempos de viaje y generación de matriz origen-destino en tramos determinados, utilizando la tecnología de detección bluetooth antes mencionada para las ciudades de Viña del Mar, Quilpué, Villa Alemana y Con-Cón en la región de Valparaíso.

Se espera, con la integración de esta tecnología, entregar al usuario una herramienta para mejorar el su proceso de tomas de decisiones en movilidad y ayudar a las entidades planificadoras a la obtención de una visión del desplazamiento ciudadano.

1.1 Antecedentes

La zona a sensorizar contempla comunas de las provincias de Valparaíso y Marga Marga, todas con un nivel de conexión importante debido a que prácticamente se encuentran en una misma conurbación. Las ciudades a sensorizar cubren tanto la costa nor-poniente como el sector interior por tanto la configuración de la red de dispositivos presenta a Viña del Mar como el punto de mayor atracción/generación de viajes desde hacía las otras comunas incluidas en este proyecto.

Es significativo considerar que la zona sensorizada tiene un aumento explosivo de flujo vehicular en periodo estival, ya que recibe aproximadamente 1.5 millones de visitas en este periodo según datos del gobierno regional. Lo anterior induce a un fuerte aumento en la congestión de las vías estructurantes de las ciudades presentadas, lo cual se traduce en aumentos en los tiempos de desplazamiento y por cierto perjudica la experiencia de viaje tanto para la población residente como para los turistas de la zona.

Los datos recogidos producto de la Sensorización pretenden tener 2 ámbitos de explotación:

-Información a usuario: Entregar tiempos de viaje y mapas de congestión a usuarios, ya sea mediante publicación en letreros de mensajería variable así como también a través de una plataforma informativa en internet.

-Registro histórico: Obtener una muestra histórica tanto de tiempos de viaje, mapas de congestión, además de la obtención de un muestreo representativo para la formulación de una matriz origen-destino en los tramos sensorizados.

Por otro lado para la configuración de la red de sensores, se deben tener en cuenta diversas consideraciones de la herramienta.

-Consideraciones generales de dispositivos de detección bluetooth: Para el correcto funcionamiento de los dispositivos, se recomienda establecer las siguientes condiciones al momento del diseño de la red de sensores.

Valores recomendados para variables claves de rendimiento de dispositivos de detección bluetooth	
Días de operación	15 días con batería en carga máxima
Capacidad de Almacenamiento	1 Mes
Temperatura de operación	-20° C a +75° C
Rango nominal de detección	Radio de 40 metros
Distancia mínima entre dispositivos	535 metros

Tabla 1.1 Valores recomendados para dispositivos de detección bluetooth

1.2 Área de Sensorización

El área sensada cubre las ciudades de Viña del Mar, Quilpué, Villa Alemana y Valparaíso. La figura x.x muestra la cobertura del proyecto, donde cada número corresponde a las siguientes comunas:

- 1 Con Con
- 2 Viña del Mar
- 3 Quilpué
- 4 Villa Alemana

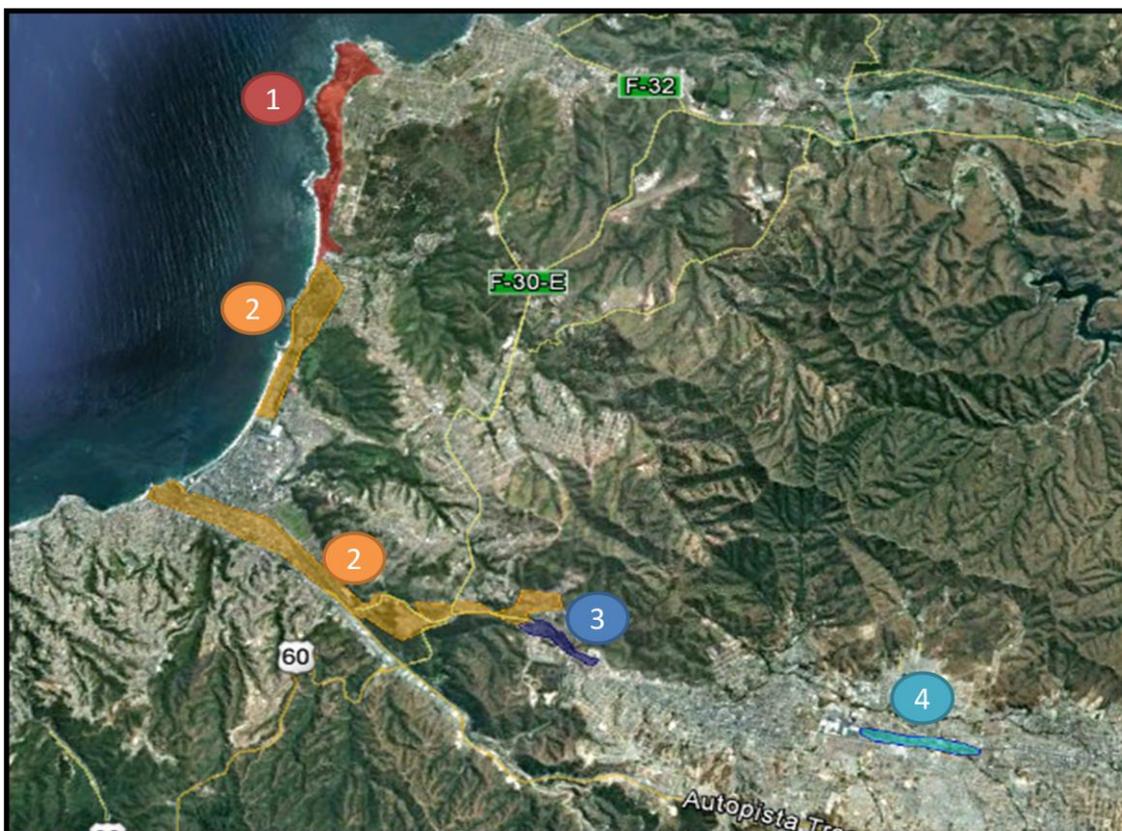


Figura 1. Areas Sensadas

1.3 Tramos sensorizados

En las áreas definidas en el punto anterior se han ubicado dispositivos de detección bluetooth. Esta red de sensores ha sido establecida para cubrir los tramos viales que se presentan a continuación:

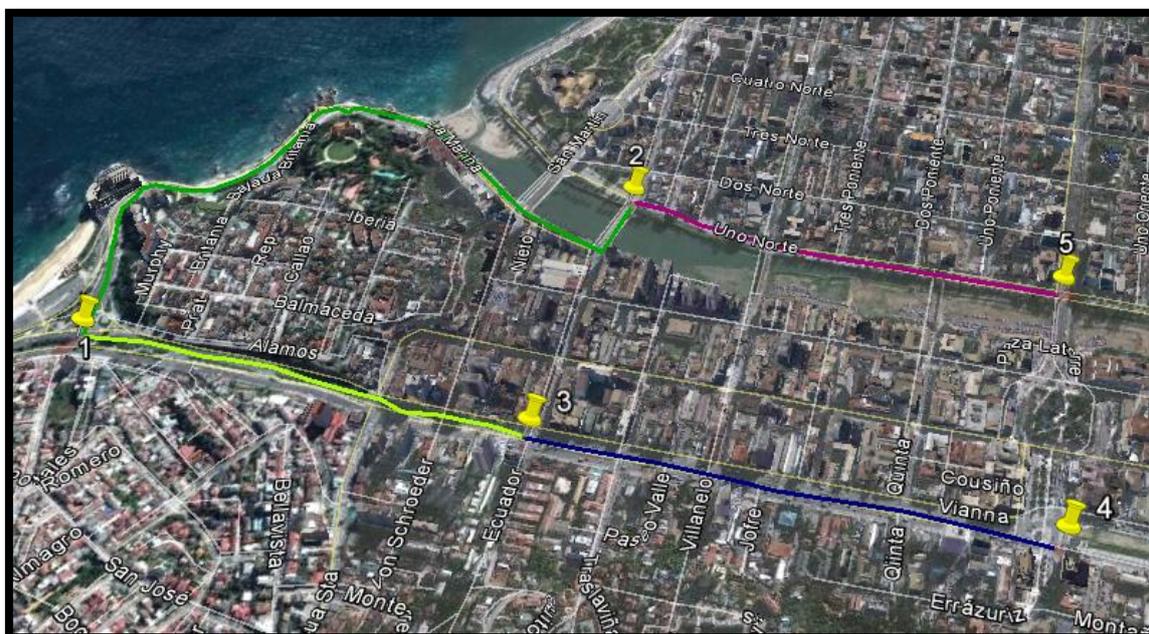


Figura 1.3.1 Sensorización Zona 1: Viña del Mar Reloj de Flores-Libertad.

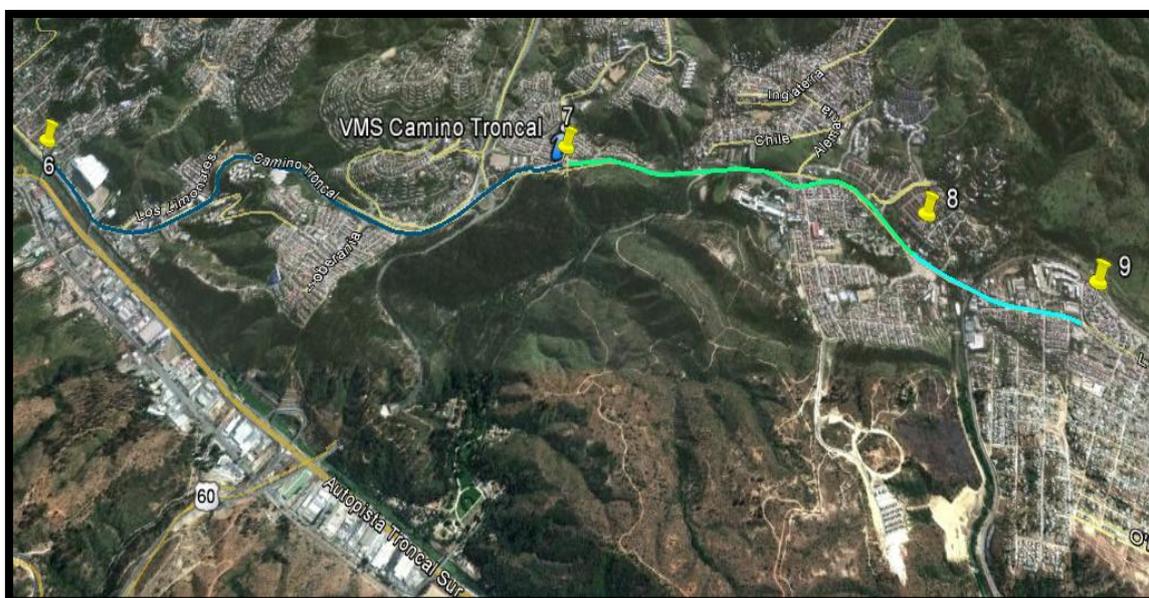


Figura 1.3.2 Sensorización Zona 2: Viña del Mar-Troncal Quilpué

La tabla a continuación presenta una caracterización de los puntos de medición de tiempos de viaje.

N° Sensor	Punto origen	Punto final	Tramo	Longitud tramo	Comuna	Coordenadas sensores	Radio de Cobertura	Diagrama Radiación	Fuente de Eº
1 - 2	Álvarez / Marina	1 Norte / Ecuador	Marina /1 Norte con Ecuador	1.35 Km	Viña del Mar	(1)-33.023753° -71.567876° (2) -33.021110° -71.559045°	1.- 30 metros 2.- 20 metros	D D	Red Semafórica Red Semafórica
1 - 3	Álvarez / Marina	Álvarez / Ecuador	Álvarez hasta Ecuador	0.72 Kms	Viña del Mar	(1)-33.023753° -71.567876° (3)-33.024976° -71.560316°	1.- 30 metros 3.- 20 metros	D D	Red Semafórica Red Semafórica
3 - 4	Álvarez / Ecuador	Plaza Sucre	Álvarez hasta Plaza Sucre	0.77 Kms	Viña del Mar	(3)-33.024976° -71.560316° (4)-33.026443° -71.552224°	3.- 20 metros 4.- 14 metros	D D	Red Semafórica Red Semafórica
2 -5	1 Norte / Ecuador	1 Norte / Libertad	1 Norte hasta Libertad	0.7 Kms	Viña del Mar	(2) -33.021110° -71.559045° (5) -33.022547° -71.551655°	2.- 20 metros 5.- 30 metros	D O	Red Semafórica Red Semafórica
6 - 7	1 Norte / Marcos Montt	Rotonda Camino Internacional	Camino Troncal	3.3 Kms	Viña del Mar	(6) -33.034707° -71.526620° (7) -33.035081º -71.497373º	6.- 6 metros 7.- 27 metros	D D	Red Semafórica VMS
7 - 8	Rotonda Camino Internacional	Los Carrera/ Estrella Polar	Camino Troncal	1.9 Kms	Quilpué	(7) -33.035081º -71.497373º (8) -33.038504º - 71.478539º	7.- 27 metros 8.- 22 metros	D D	Red Semafórica Red Semafórica
8 - 9	Los Carrera/ Estrella Polar	Los Carrera/ Calle 1	Los Carrera	0.83 Kms	Quilpué	(8) -33.038504º - 71.478539º (9) -33.041205º - 71.470475º	8.- 22 metros 9.- 21 metros	D D	Red Semafórica Red Semafórica
10-11	Freire/David Bear	Valparaíso/El Rocío	Freire	2.28 Kms	Villa Alemana	(10)-33.045347º -71.414757º (11)-33.045723º -71.390698º	10.-15 metros 11.-15 metros	D D	Red Semafórica Red Semafórica
12-13	Jorge Montt/14 Norte	Jorge Montt/Fuerte Vergara	Jorge Montt	1.64 Kms	Viña del Mar	(12)-33.005080º -71.550028º (13)-32.990534º -71.547038º	12.-21 metros 13.-25 metros	D D	Red Semafórica Red Semafórica
13-14	Jorge Montt/Fuerte Vergara	Borgoño/V. Mackena	Borgoño	1.95 Kms	Viña del Mar (Reñaca)	(13)-32.990534º -71.547038º (14)-32.974095º -71.545370º	13.-25 metros 14.-32 metros	D O	Red Semafórica Por definir
14-19	Borgoño/V. Mackena	Borgoño/El Encanto	Borgoño 2	1.19 Kms	Con-Con	(14)-32.974095º -71.545370º (19)-32.963571º -71.546506º	14.-32 metros 19.-12 metros	O D	Por definir Por Definir
15-16	Santa	Camino del	Camino	0.79 Kms	Viña del	(15)-32.970395º -71.539156º	15.-12 metros	D	Por definir

	Lucia/Camino del Alto	Alto/Las Golondrinas	del Alto		Mar (Reñaca)	(16)-32.965583º -71.544286º	16.-15 metros	D	Red Semafórica
16-17	Camino del Alto/Las Golondrinas	Camino del Alto/Blanca Estela	Camino del Alto 2	2.74 Kms	Con-Con	(16)-32.965583º -71.544286º (17)-32.941155º -71.546649º	16.-15 metros 17.-28 metros	D D	Red Semafórica Red Semafórica
17-18	Camino del Alto/Blanca Estela	Avenida Reñaca/ Las Pinpinelas	Av. Reñaca	1.24 Kms	Con-Con	(17)-32.941155º -71.546649º (18)-32.939932º -71.539238º	17.-28 metros 18.-22 metros	D D	Red Semafórica Red Semafórica
19-20	Borgoño/Subida el Encanto	Borgoño/Las Pinpinelas	Borgoño 3	4.31 Kms	Con-Con	(19)-32.963571º -71.546506º (20)-32.930250º -71.550699º	19.-12 metros 20.-20 metros	D O	Por Definir Por Definir

Tabla 1.2.1 Caracterización puntos de medición de tiempos de viaje.

2 Itemizaje de compra por precio unitario para habilitación de sistema de medición de tiempos de viaje

Para la habilitación y correcta operación del sistema propuesto, es necesaria la incorporación de distintos ítems derivados de los diferentes subsistemas que componen tanto el nivel técnico como operacional del proyecto. La tabla a continuación presenta el Itemizaje necesario para la habilitación del sistema de medición de tiempos de viaje junto con un aproximado de su valor en UF.

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precios Unitarios		Precios Totales	
				UF	Gastos Reembolsables	UF	Gastos Reembolsables
1	SUBSISTEMA DE CAPTURA DE DATOS						
1.1	Provisión de Sensores Bluetooth, controlador, conectores y cables necesarios para energía y transmisión de datos. Equipamiento de Anclaje y almacenamiento de datos interno para mínimo 1 mes. Equipada para conexión por GPRS, batería y panel solar para energización primaria	unidad	20	81		1620	
2	SUBSISTEMA DE VISUALIZACIÓN						
2.1	Provisión e implementación de sitio web en intranet de cliente para publicación de información de tiempos de viaje (reportería) y webservice con disponibilización de tiempos de viaje con estándar abierto (ej. XML)	unidad	1	500		500	
3	SUBSISTEMA INTEGRADOR Y PROCESAMIENTO DE TIEMPOS DE VIAJE						
3.1	Provisión de equipamiento para el almacenamiento y procesamiento de datos para cálculo de tiempos de viaje en la sala de control del cliente.	global	1	1000		1000	

4 EQUIPOS Y SISTEMAS DE COMUNICACIÓN							
4.1	Dispositivos GPRS para comunicaciones con centro de control	unidad/mes	20	0,3		6	
5 INSTALACIÓN Y HABILITACIÓN DE EQUIPOS							
5.1	Instalación y habilitación sensores bluetooth con panel solar y todas las conexiones eléctricas, conectores y cables necesarios para la transmisión de datos. Incluir conexiones en gabinete.	unidad	20	2,7		54	
5.2	Instalación, integración y habilitación del sistema automático de medición de tiempos de viaje	global	1	67		67	
5.3	Instalación y habilitación de equipamiento en sala de servidores del centro de control con todas las conexiones eléctricas, conectores, y cables necesarios para la transmisión de datos	unidad equipo	1	69		69	
6 Testing							
6.1	Testing funcionamiento sistema de medición de tiempos de viaje	tramo	15	5		75	
7 Elaboración de proyectos							
7.1	Elaboración de proyecto estructural de sensores bluetooth y gabinete	unidad	1	22		22	
7.1	Proyecto de instalación de sensores bluetooth y gabinetes, incluye proyecto de comunicaciones	unidad	20	6		120	
7.2	Estudio comparativo situación con o sin proyecto	unidad	1	26		26	
8 Mantenimiento y Operación sistema automático de medición e información de tiempos de viaje							
8.1	Mantenimiento Sensores Bluetooth, incluye ajuste con soporte limpieza y calibración	unidad/mes	1	8		8	

8.2	Mantenimiento a paneles solares, incluye ajuste con soporte limpieza y calibración de posición	unidad/mes	1	6		6	
8.3	Mantenimiento red de comunicaciones	unidad/mes	1	13		13	
8.4	Mantenimiento HW en terreno	unidad/mes	1	10		10	
8.5	Mantenimiento HW Sala de control	unidad/mes	1	7		7	
8.6	Conexión a red de datos dedicada	unidad/mes	1		2	0	2
8.7	Consumo de energía eléctrica	unidad/mes	1		2	0	2
Subtotal en UF						3693	4

Tabla 2.1 Itemizado sistema de medición de tiempos de viaje

3. Disponibilización de los datos

La toma de datos debe alimentar tanto al sistema de control, para la publicación de tiempos de viaje a través de letreros de mensajería variable como a herramientas de publicación a través de internet tales como: mapas de congestión e información de tiempos de viaje. Para lo anterior se requiere que los datos disponibilizados se entreguen bajo un formato pre-compilado abierto a los servidores de la sala de control. La figura 3.1 muestra la operación y posterior publicación de los datos recogidos.

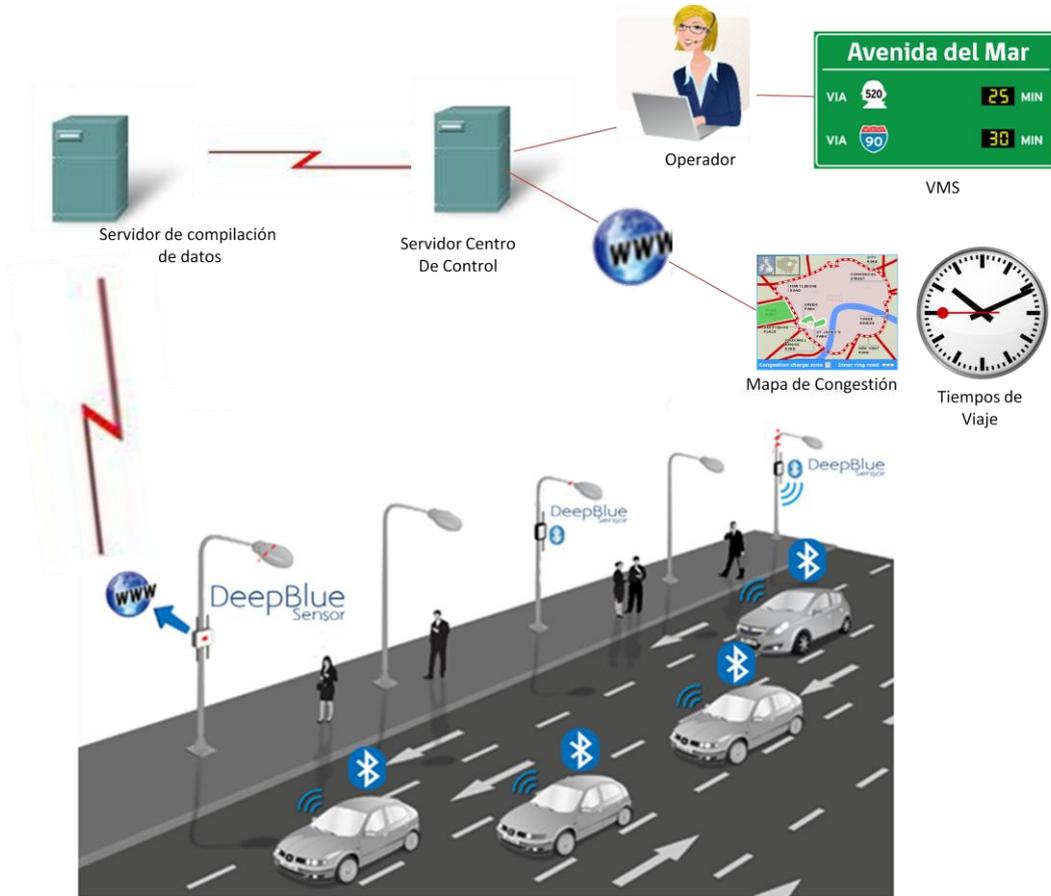


Figura 3.1 Operación sistema de medición de tiempo de viaje